知识管理论坛 ISSN 2095-5472 CN11-6036/C
Knowledge Management Forum

E-mail: kmf@mail.las.ac.cn
http://www.kmf.ac.cn

【学术探索】

数智环境下老年人健康信息服务可及性影响因素研究

胡卉
湘潭大学公共管理学院 湘潭 411105

摘要：[**目的 / 意义**] 探索数智环境下老年人健康信息服务的可及性能够为老年友好型社会建设提供有效的保障，探寻其影响因素及影响关系具有重要意义。[**方法 / 过程**] 基于信息生态理论，从信息、信息人、信息环境、信息技术 4 个维度提取影响因素，运用决策实验室分析法（DEMATEL）识别出关键影响因素，并通过解释结构模型（ISM）方法确定关键影响因素的层级结构与关联路径。[**结果 / 结论**] 结果表明，数据存储技术、信息协调与共享、政策法规、通信基础设施 4 个根源因素，需求契合性和服务稳定性 2 个表层因素对可及性提升有着重要影响，由此提出优化健康信息资源配置、引导适老化服务建设、完善基础设施建设的建议。

关键词：数智环境　老年人健康信息服务　可及性　影响因素研究　DEMATEL-ISM

分类号：G252

引用格式：李欣儒 , 贺超城 , 黄茜 , 等 . 多层信任视角下的共享服务平台用户预定行为研究 [J/OL]. 知识管理论坛 , 2022, 8(2): 155-167[引用日期]. http://www.kmf.ac.cn/p/340/.

近年来，以大数据和人工智能为代表的新一代技术思维和技术应用推动了数字治理与智慧治理的融合 [1]，使得服务呈现出网络化、数字化、智慧化特征。数智技术的发展与应用为老年人健康信息服务的转型升级带来了新的机遇。《“十四五”国家健康老龄化规划》明确提出要强化科技和数字信息对老年健康服务的支持。《“健康中国 2030”规划纲要》鼓励和推动“互联网＋健康医疗”的发展。医疗机构、社区、公共图书馆等社会服务主体在技术与政策的支持下积极开展老年人智慧健康信息服务的实践探索，并取得了一定的成效。但是这些信息服务给老年人带来健康红利的同时，也给他们带来了一些新的挑战，如老年人健康信息遭受泄露，老年人特殊需求被忽视，老年人难获取、难接受、难适应数智化健康信息服务。基于以上现实困境，亟需技术与服务深度融合，保障服务能够被老年人公平地获取与享用，提升服务与老年人健康需求的契合程度，切实提高数智环境下老年人健康信息服务的可及性。因此，笔者试图全面梳理数智环境下影响健康信息服务可及性的因素，在复杂的影响因素中识别出关键因素并揭示其作用机理，为解决老年人服务可及性问题提供理论借鉴。

作者简介：胡卉，硕士研究生，E-mail：974808267@qq.com。

收稿日期：2022-11-01　　发表日期：2023-04-28　　本文责任编辑：刘远颖

1 相关研究

1.1 健康信息服务的相关研究

健康信息服务是指利用各种技术手段处理、整合和使用健康信息资源，以满足健康信息需求，从而改变居民健康行为、提升健康意识水平的活动 [2]。在数智环境下，大数据、人工智能、物联网、大众媒体等技术手段被应用于健康信息服务的内容之中，使得健康信息服务呈现出数字化、网络化、智能化的特点。健康信息服务所处的社会环境发生变化，服务的智慧化成为新的发展方向 [3]。

当前关于数智环境下健康信息服务主要侧重于用户信息行为的研究和供给方式的研究，主要包括：①健康信息行为的研究。具体包括健康信息需求、健康信息服务使用意愿、健康信息服务利用等。钱星宇等通过数据挖掘的方法发现老年在线健康社区用户信息需求主要划分为中医养生原理与方法、生活方式调整与改变、疾病防治与应对老化、食品营养价值与功效 4 个类型 [4]；吴江等基于感知价值理论，探究在线健康社区用户信息服务使用意愿的影响因素 [5]；高冰洁等将老年人的在线健康信息行为过程划分为需求、采纳、搜寻、使用、分享交流，从个人、环境、内容、技术角度总结各类行为的影响因素 [6]。②供给方式的研究。具体包括服务模式的构建、服务体系的研究等。翟兴基于智慧健康信息服务的基本特征，提出了包含服务主体、运行方式、服务流程、服务资源为内容的服务体系理论框架 [3]；徐孝婷通过半结构访谈的方式，挖掘老年群体的健康信息需求，以此为基础构建智慧社区联动协作健康信息服务模式 [2]；唐晖岚等在对主流网络健康信息服务模式进行总结归纳的基础上，构建了包含个性化定制服务、信息推送服务、个性化互动服务的网络健康信息精准服务模式 [7]。

1.2 健康信息服务可及性的相关研究

目前，关于“可及性”概念内涵主要有两个观点：“服务使用”和“适配度”。前者由 R. Anderson 在研究公民医疗服务获得问题时被首次提出，其认为可及性为使用医疗卫生服务的可能性 [8]。后者由 R. Penchansky 和 J. W. Thomas 提出，认为可及性的本质内涵是顾客与系统之间的适配程度 [9]。考虑到强化健康信息服务是提升全民健康水平的重要途径，关乎人民群众的生命健康权，所以在服务内部存在着服务供给与公众需求、特征等的“适合度”问题 [10]。因此，笔者从适配角度出发将老年人健康信息服务可及性定义为：健康信息服务能否被老年人充分、便捷、公平地获得，以及健康信息服务能否满足老年人的健康需求。

当前从适配角度展开的可及性研究主要集中在医疗卫生、公共文化服务、教育服务领域，健康信息服务领域的研究较少，相关研究主要是从服务利用角度出发，着眼于健康信息服务的满意度和公平性。严则金 [11] 从供给侧入手探究影响健康信息服务有效供给的信息、信息人、信息环境因素，为提升健康信息服务的有效性和精准性提供借鉴；赵栋祥等 [12] 发现自身因素和社会支持因素阻碍老年人获取健康信息，导致老年人无法公平地使用健康信息服务。此外，还有一些研究意在寻求服务使用过程中用户差异性健康信息行为产生的原因，如研究影响用户健康信息披露、信息获取、信息采纳、信息共享的因素。

综上，虽然现有研究已经从多个视角对健康信息服务展开了大量的研究，但还存在如下问题：①当前数智环境下健康信息服务的手段、方式呈现出新变化，数据挖掘技术、智能感知技术的运用使得主动服务模式成为新环境下的新趋势，而大部分研究还停留在被动服务模式的探索，对数智环境服务的获得、使用、适应以及对老年人使用群体关注不足。②现有可及性研究主要以服务利用为核心，重点关注服务的满意度和均等化问题，将可及性与满意度、均等化等概念划等号，对于可及性这一基础理论性研究重视不足。为了保障健康信息服务供给的均等化，提升人民群众对健康信息服务的满意度和获得感，应加强对基础性问题的关注，

知识管理论坛，2023(2): 155-167
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2023.013

寻找提升可及性的有效方法。因此，笔者结合可及性理论和信息生态理论，构建数智环境下老年人健康信息服务可及性影响因素体系，利用 DEMATEL-ISM 方法探究可及性影响因素之间的关系及其结构。

2 数智环境下老年人健康信息服务可及性影响因素体系构建

2.1 数智环境下老年人健康信息服务特征

随着数智时代的来临，老年人健康信息服务正在向智慧化、数字化、网络化方向发展。基于智慧理念和智能技术，构建面向老年群体的健康信息服务模式，满足老年人多样化、异质化的需求，具有区别于传统服务模式的新特征，具体特征如下：

（1）服务内容适老化特征。相关研究表明，由于老年人存在机能衰老、身体功能退化等特点，相比其他群体，对健康信息具有更加强烈的需求，所需要的健康信息数量和类型更丰富。老年人在医疗保健、身体活动、心理、营养饮食、安全与健康教育等方面都存在着较大的信息需求，需要构建“大健康”模式实现需求满足[13]。而数智技术为实现此要求提供了现实条件。数智技术改变了原有健康信息服务的内容，通过技术对健康信息资源实现高效整合，从过去单纯提供健康咨询传播、健康教育普及等传统服务转变为以智慧服务理念为指导、以大数据和人工智能为技术支撑的智慧服务，如用户需求自动感知、疾病风险自动预警、健康状况智能诊断、健康信息精准推荐等[3]。通过技术赋能服务，实现面向老年群体的人文关怀。

（2）服务主体多元化特征。老年人健康信息服务针对性强、专业要求高，仅靠单一主体无法提供高质量服务[14]。从服务质量角度考虑，老年人健康信息服务内容的供给往往是多个服务主体共同实现。常见的老年健康信息服务主体有社会组织、社区、医疗机构、图书馆、商业机构、公共卫生部门等，各主体之间的协作是实现高质量健康信息服务的关键，而数智技术为多主体的合作提供了基础。大数据和人工智能技术促进了信息资源在多个主体之间流动，提升了多个主体之间信息协同的效率，在信息协同的基础上逐步形成“联合响应，协同供给”的服务机制[2]。

（3）服务方式智能化特征。在数智技术驱动的老年健康信息服务模式下，老年人不再是服务的“被动接收者”，而是服务的“主动营造者”。通过服务技术和信息技术，服务供给者可以快速、精准地掌握需求信息，最终实现服务的精准、及时对接，实现服务内容由“同质固化”向“情境适应”的转变[15]。数智环境下健康信息服务以实时化、精准化、感知化、个性化、多元化为目标，在服务过程中利用多种终端、多种需求挖掘技术动态采集用户需求信息，对海量分散的供需信息进行组织和聚集，通过统一、便捷的服务平台对信息进行加工、处理，从而为老年用户提供满足多样化需求的信息服务。纵观服务流程，服务目标的实现需要依赖用户画像技术、知识图谱技术和机器学习等健康信息服务技术[3]。

2.2 数智环境下老年人健康信息服务可及性生态系统构建

适配角度下的可及性要素包括可获得、可接近、可接受、可适应 4 个维度。当可及性要素有序排列、有机整合时，对于老年人健康信息服务可及性目标的实现有着重要的推动作用[16]。要素的整合与排序需要以政策法规、管理机制、基础设施、使用环境等外部环境为支撑，依托于内嵌信息技术的智能服务平台，整理、组织、调动各类型信息资源，实现需求识别、资源配置、供需匹配、效果反馈的动态循环，保障服务参与主体之间的供需精准适配。在可及性实现的动态循环系统中，信息资源、信息人、信息环境、信息技术之间存在着相互联系、相互作用、相互依存的共生共进关系，以上任何一个要素的缺失都可能造成整个系统的失衡，这与信息生态理论的核心思想吻合。因此笔者基于信息生态理论，从信息、信息人、信息环境、信息技术 4 个维度构建数智环境下老年人健康信息服务可及性生态系统，具体如图 1 所示：

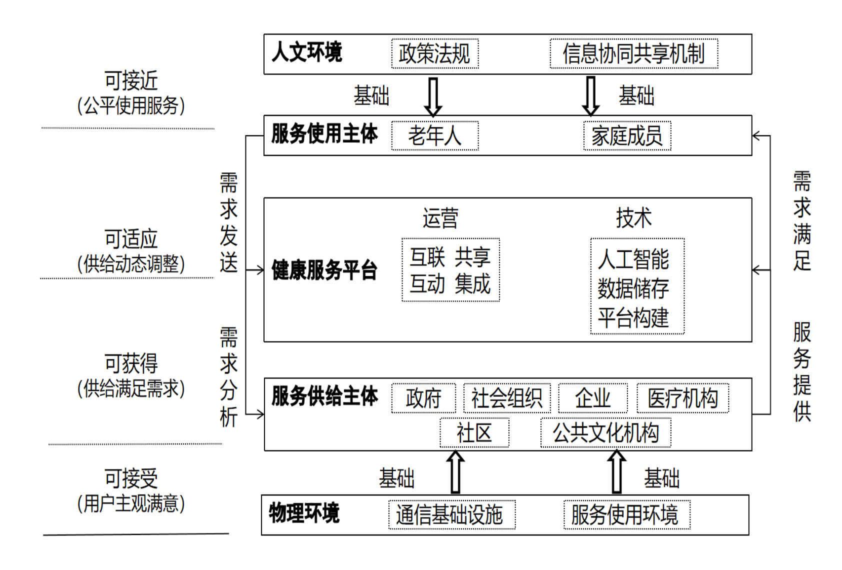


图 1 数智环境下老年人健康信息服务可及性生态系统

2.3 老年人健康信息服务可及性影响因素体系构建

老年人健康信息服务可及性生态系统较为全面、科学地概括了可及性实现的过程，揭示可及性实现系统中各要素间相互联系、相互作用的共生机制，是老年人健康信息服务可及性影响因素体系构建的重要理论基础。因而笔者在老年人健康信息服务可及性生态系统的基础上，通过文献调研方法，构建老年人健康信息服务可及性影响因素初始体系。

2.3.1 信息资源

健康信息资源特指以数字形式存储的个人健康信息和文献信息[3]。个人健康信息包括各类承载了个人健康需求的健康行为信息、健康档案信息等。文献信息主要包括储存在医疗数据库、网站中的服务信息，如健康保健常识、医学文献、临床案例等。由于老年群体内部教育水平、经济水平、年龄等特征存在较大不同，对于健康信息的需求呈现出多样化的特征[17]，因此对信息资源的数量与类型提出了较高要求；由于数智环境下文献信息的来源复杂、数量庞大，而老年用户囿于专业素养和知识获取技能水平，无法辨别健康信息真伪，难以合理利用网络健康资源满足自身健康需求[18]，因此只有满足准确性的要求，自动过滤掉虚假信息，才能为老年用户提供精准、便捷的服务；健康信息服务如果要可持续地发展，还需要根据用户需求的变化不断地调整自己的服务信息，保持良好的及时性特征[3]；信息过载、信息质量良莠不齐等问题成为老年人利用健康信息服务的阻碍，信息的组织与提供方式要以符合老年人数字习惯为标准进行设计，使得信息可以被简单便捷地获取[2]；老年人的数字健康素养较低，面对大量的健康信息时难以选择出合适的信息，所以健康服务信息服务主体需要能精准识别和匹配用户的需求信息，实现健康信息服务于需求的目的。信息维度下相关指标如表 1 所示：

表 1 信息维度下相关指标

编号	指标	来源文献
C1	信息丰富性	刘一鸣等[17]、李蛟[19]
C2	信息准确性	马海云等[18]、刘冰等[20]
C3	信息及时性	翟兴等[3]、严则金等[11]、张敏等[21]
C4	需求契合性	翟兴等[3]
C5	信息易获取性	严则金等[11]、徐孝婷等[2]、刘冰等[20]

2.3.2 信息人

健康信息人是指对健康信息服务具有参与属性的人，按照对服务需求和利用程度的不同，

知识管理论坛，2023(2): 155-167
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2023.013

分为健康信息服务人员和健康信息服务对象。健康信息服务人员主要指提供健康信息服务产品的工作人员 [3]。在提供服务的过程中，健康信息服务平台工作人员的态度、能力、个人特征等要素都可能会影响用户的认知与决策 [7]。老年人数字健康素养较为匮乏，服务人员对老年人使用健康信息服务提供一些技术支持，能够增加老年人接入和使用数智设备的机会，提升老年人对于健康信息服务的认知，减轻老年人对健康信息服务的焦虑、排斥心理 [22]。老年人受到认知能力下降和数字经验不足的影响，感知健康信息服务可信度较低，其利用服务改进健康水平的积极性受到严重影响。这需要服务供应方采取措施确保服务的可靠性与权威性 [23]，保障老年人不受个人因素的影响获得高质量的服务。服务可靠性是有用性的基础，为了提升服务的可适应性水平，更好地满足老年人个性化的健康需求，服务平台还需充分整合供需信息资源，构建健康信息库和用户需求库，帮助老年人及时获得有用信息 [7]。

健康信息服务对象是指对健康信息有需求的用户 [3]。由于身体和心理的逐渐老化，老年人对健康信息需求比年轻人更加迫切。但是实际生活中老年人采纳、使用、接受服务仍然存在难度，老年人的健康信息需求无法得到满足，这些情况与老年人的自身因素有着重要关系。在个人意愿层面，当老年人意识到健康管理的重要性，发现自身有着必要的健康需求时，会更加愿意表达自身的健康信息需求，寻求健康信息服务以提升自身的健康水平 [4]。在个人能力方面，个人的健康信息素养，即获取、利用健康信息以满足健康需求的能力，会影响个体对服务有用性和易用性的感知，决定着健康信息需求的满足程度 [24]。自我效能感对老年用户的健康信息使用行为存在直接影响，老年人有成功使用健康信息服务的经验，会对自身的健康信息服务使用能力产生信心，对健康信息服务持认可、积极的态度，正向影响他们对服务的接纳和使用 [25]。信息人维度下相关指标如表 2 所示：

表 2 信息人维度下相关指标

编号	指标	来源文献
C6	服务可靠性	刘冰等 [20]、徐孝婷等 [2]、邓朝华等 [26]
C7	技术支持程度	刘冰等 [20]、代沁泉等 [22]、杜鹏等 [27]
C8	服务有用性	李蛟 [19]、唐晖岚等 [7]、刘一鸣等 [14]
C9	健康信息素养	张敏等 [24]、E. Beaunoye 等 [28]
C10	健康需求	李蛟 [19]、黄欢欢等 [29]
C11	自我效能感	李蛟 [19]、黄欢欢等 [29]

2.3.3 信息环境

信息环境可以分为内部环境和外部环境。内部环境主要指以服务平台为载体的服务使用环境。服务系统应该充分整合多源异构的健康信息资源，打造功能全面、运营稳定的服务平台，以满足用户个性化、多样化的健康信息需求 [3]。同时在系统内部建立强有力的信息安全保障机制，降低老年人数字生活中隐私泄露和网络诈骗的风险，以机制保障用户的切身利益，缓解老年人对于数字安全的焦虑情绪 [22]。

外部环境是指健康信息服务所面临的外部环境。由于历史原因，健康医疗数据长期处于数据标准不统一、不规范的状态，数据孤岛现象极为普遍，亟待政府牵头实现对数据的统一组织与管理，将个人健康信息以统一形式储存，并在不同服务主体之间实现信息开放与共享，这将有利于提升个人健康信息的内在价值，提升个人的健康水平 [30]。此外，制度和法规的缺位使得健康信息服务的发展缺乏统一标准，服务质量参差不齐，服务数量也难以追上我国老龄化发展的速度，所以亟需政府出台相关政策与法规引导健康信息服务高速、高质发展。在健康信息服务的精准化供给过程中，需要传输和处理大量的图片、视频、音频数据，因此以 5G 信号覆盖范围和网络传输质量为代表的通信基础设施建设水平也是影响健康信息服务质量的重要因素。信息环境维度下相关指标如表 3 所示：



知识管理论坛
2023 年 第 2 期（总第 44 期）

表 3 信息环境维度下相关指标

编号	指标	来源文献
C12	服务完善性	李蛟[19]、严则金等[11]
C13	服务稳定性	代沁泉等[22]、翟兴等[3]
C14	服务安全性	代沁泉等[22]、赵奕钧等[31]
C15	信息协调与共享	马费成等[30]
C16	政策法规	王晓慧等[32]、翟兴等[3]
C17	通信基础设施	翟兴等[3]

2.3.4 信息技术

信息技术是实现精准化、智能化、实时化健康信息服务的基础和手段。从服务实现的过程来看，需要如下服务技术的支撑：首先，通过自动感知技术，自动采集用户需求信息。然后结合数据挖掘技术，深度挖掘用户的特征和行为规律，由此提供具有针对性的服务内容。最后，用户端对服务提出反馈意见，服务端又将开始新一轮的收集、挖掘、分析过程。以上技术需要依赖于具体的信息服务平台实现，用户通过平台中的交互界面实现需求的表达和服务的获得。对于老年人而言，开发符合其群体特征的交互平台，如简化服务使用流程、设置必要的线下服务渠道、设计清晰明了的界面，能有效避免给老年用户带来过大的认知负担，降低自我效能感 [22]。再者，大数据环境下健康数据资源分布广泛、类型多样，对零散、海量、无序的健康数据进行结构化、系统化、规范化整合，并将其转化为形式统一的数据存储在数据中心云端平台，是实现健康信息服务的前提与基础 [18]。信息技术维度下相关指标如表 4 所示：

表 4 信息技术维度下相关指标

编号	指标	来源文献
C18	健康信息服务技术	姜明男等 [33]、翟兴等 [3]
C19	适老化平台构建	代沁泉等 [22]、E. Beaunoyer 等 [28]
C20	数据存储技术	马海云等 [18]、唐晖岚等 [7]、刘冰等 [20]

2.4 影响因素的确定

基于以上初步归纳的影响因素，利用专家调查法对上述内容进行最终确定。通过邮件邀请、社交媒体沟通、面谈等方式邀请 12 位专家就各因素对数智环境下老年人健康信息服务可及性的影响程度进行五级制评分（1 分到 5 分分别代表“无影响”“较小”“一般”“较大”“很大”）。12 位专家分别来自健康医疗服务、信息服务、智慧城市领域，对于本文研究的问题有着一定的知识储备或实践经验。评分结果显示，各因素得分的平均值在 3.0 以上。因此，最终将以上 20 个影响因素确定为数智环境下老年人健康信息服务可及性的影响因素。

3 基于 DEMATEL-ISM 方法的影响因素识别

3.1 DEMATEL-ISM 方法介绍

解释结构模型（interpretive structural modeling, ISM）是常用于复杂系统结构分析的定性与定量相结合的方法之一，决策实验室分析法（decision making trial and evaluation laboratory, DEMATEL）也是进行复杂系统分析和决策的重要方法 [34]。由于两种方法存在着共性，都能够通过模型表达影响关系的传递性以及通过矩阵体现专家的意见，因此两种方法的结合使用被广泛应用于各类研究中。综上，笔者采用 DEMATEL 方法分析数智环境下老年人健康信息服务可及性影响因素间的关联关系，找出关键影响因素，并采用 ISM 方法获得可及性影响因素的多级递阶结构模型，为老年人健康信息服务可及性深入研究奠定理论基础。

3.2 DEMATEL 方法分析

3.2.1 直接影响矩阵

根据上述 20 个可及性影响因素制作矩阵量表，并派发给在健康医疗服务、信息服务、智慧城市领域有工作经验或研究经验的专家学者，共计 15 人。各位专家学者对可及性影响因素之间的相关关系打分。打分体系采用五级标度法（关系强 =4，关系较强 =3，关系

知识管理论坛，2023(2): 155-167
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2023.013

中 =2，关系弱 =1，关系无 =0）反映因素之间的直接影响关系，将 15 位专家所给出的分数进行算数平均后，据此构建直接影响因素矩阵 $A(a_{ij})_{n\times n}$，a_{ij} 表示因素 F_i 对因素 F_j 的影响程度。

3.2.2 综合影响矩阵

（1）计算标准化影响矩阵 B。基于公式（1），将矩阵 A 转化成为标准化影响矩阵 B：

$$B=\frac{A}{\max\left(\sum_{j=1}^{18}a_{ij}\right)}$$

公式 (1)

（2）计算综合影响关系矩阵 T。基于公式（2），利用 MATLAB 软件进行矩阵计算，从而得到综合影响矩阵 T，结果见表 5。其中 I 为单位矩阵（对角线值为 1，其他地方的值为 0）。

$$T=B(I-B)^{-1}$$

公式（2）

表 5 综合影响矩阵

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20
C1	0.05	0.08	0.10	0.15	0.08	0.06	0.07	0.15	0.02	0.07	0.04	0.15	0.15	0.04	0.08	0.02	0.02	0.06	0.10	0.07
C2	0.04	0.04	0.07	0.12	0.09	0.05	0.07	0.08	0.02	0.05	0.02	0.10	0.13	0.04	0.06	0.01	0.02	0.03	0.08	0.04
C3	0.04	0.05	0.06	0.11	0.10	0.05	0.10	0.08	0.02	0.05	0.03	0.10	0.15	0.03	0.04	0.01	0.01	0.03	0.09	0.02
C4	0.05	0.07	0.14	0.09	0.11	0.07	0.14	0.09	0.03	0.09	0.05	0.14	0.17	0.04	0.06	0.01	0.01	0.06	0.11	0.05
C5	0.04	0.05	0.10	0.11	0.06	0.04	0.13	0.06	0.04	0.09	0.04	0.09	0.14	0.03	0.04	0.01	0.01	0.04	0.13	0.02
C6	0.08	0.12	0.09	0.16	0.08	0.04	0.10	0.12	0.02	0.10	0.04	0.14	0.16	0.08	0.06	0.02	0.02	0.04	0.13	0.05
C7	0.09	0.12	0.16	0.20	0.17	0.10	0.10	0.14	0.07	0.13	0.07	0.15	0.19	0.09	0.09	0.02	0.02	0.06	0.18	0.04
C8	0.15	0.13	0.16	0.21	0.15	0.10	0.14	0.10	0.03	0.10	0.05	0.19	0.21	0.07	0.10	0.02	0.02	0.11	0.16	0.08
C9	0.04	0.05	0.08	0.14	0.14	0.04	0.13	0.08	0.03	0.14	0.11	0.07	0.10	0.08	0.04	0.02	0.02	0.05	0.13	0.03
C10	0.07	0.05	0.10	0.14	0.08	0.04	0.08	0.10	0.06	0.05	0.09	0.08	0.09	0.03	0.06	0.02	0.02	0.06	0.14	0.06
C11	0.03	0.02	0.03	0.04	0.04	0.02	0.04	0.04	0.07	0.08	0.02	0.04	0.03	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.04	0.01
C12	0.13	0.12	0.16	0.18	0.12	0.10	0.12	0.15	0.03	0.09	0.05	0.10	0.18	0.06	0.09	0.01	0.01	0.07	0.14	0.05
C13	0.06	0.10	0.13	0.16	0.10	0.08	0.10	0.11	0.02	0.08	0.04	0.10	0.09	0.03	0.07	0.01	0.01	0.04	0.10	0.05
C14	0.04	0.12	0.07	0.12	0.09	0.06	0.12	0.07	0.04	0.07	0.04	0.10	0.16	0.03	0.08	0.03	0.01	0.03	0.13	0.04
C15	0.16	0.15	0.20	0.24	0.15	0.12	0.15	0.19	0.03	0.10	0.05	0.21	0.24	0.09	0.08	0.05	0.06	0.13	0.17	0.12
C16	0.13	0.11	0.11	0.14	0.14	0.08	0.13	0.14	0.08	0.09	0.05	0.14	0.16	0.10	0.12	0.01	0.09	0.09	0.16	0.09
C17	0.14	0.13	0.18	0.18	0.16	0.07	0.11	0.15	0.06	0.09	0.05	0.15	0.21	0.05	0.11	0.01	0.01	0.12	0.15	0.09
C18	0.07	0.11	0.14	0.17	0.09	0.04	0.08	0.12	0.02	0.08	0.03	0.14	0.17	0.05	0.05	0.01	0.01	0.04	0.15	0.07
C19	0.08	0.11	0.13	0.18	0.17	0.09	0.17	0.11	0.07	0.12	0.06	0.13	0.18	0.10	0.07	0.01	0.01	0.07	0.10	0.04
C20	0.14	0.12	0.14	0.17	0.09	0.06	0.08	0.15	0.02	0.06	0.03	0.17	0.17	0.07	0.12	0.01	0.02	0.11	0.12	0.04

3.2.3 原因—结果图

分别对综合影响矩阵 T 的行和列求和，得到各要素的影响度 (D)、被影响度 (C)，再将影响度 (D)、被影响度 (C) 分别求和、做差，得出各要素的中心度 (D+C)、原因度 (D-C)，根据计算结果进行排名，排名结果见表 6，且由此绘制原因—结果图（见图 2）。

根据图 2 中可以发现，位于第一象限的有 C15 信息协调与共享、C7 技术支持程度、C8 服务有用性，这些因素具有较高的中心度和原因度，对老年人健康信息服务可及性有重要的驱动作用；位于第二象限的有 C17 通信基础设施、C16 政策法规、C20 数据存储技术、C18 健康信息服务技术、C14 服务安全性、C9 健康信息素养、C6 服务可靠性。这些因素虽然中心度不高，但原因度较高，对其他因素有较强的影响力，是实现老年人健康信息服务可及性的关键因素；位于第三象限的有 C1 信息丰富性、C2 信息准确性、C10 健康需求、C11 自我效能感，这些要素的中心度、原因度排名均较为靠后，对可及



表 6 影响因素的关键程度

影响因素	影响度D		被影响度C		中心度D+C		原因度D-C	
	数值	排名	数值	排名	数值	排名	数值	排名
C1	1.56	12	1.628	11	3.188	10	-0.068	11
C2	1.165	19	1.848	9	3.012	12	-0.683	16
C3	1.171	18	2.335	5	3.507	8	-1.164	18
C4	1.58	11	2.983	2	4.564	1	-1.403	19
C5	1.246	17	2.208	7	3.453	9	-0.962	17
C6	1.637	10	1.293	13	2.93	13	0.344	7
C7	2.173	4	2.134	8	4.307	6	0.038	9
C8	2.27	2	2.232	6	4.502	3	0.038	9
C9	1.518	13	0.775	18	2.294	19	0.743	5
C10	1.411	16	1.698	10	3.11	11	-0.287	12
C11	0.585	20	0.936	17	1.522	20	-0.351	13
C12	1.96	7	2.501	3	4.461	5	-0.541	15
C13	1.459	14	3.085	1	4.544	2	-1.626	20
C14	1.454	15	1.132	15	2.585	17	0.322	8
C15	2.684	1	1.413	12	4.097	7	1.271	3
C16	2.157	5	0.322	20	2.479	18	1.835	1
C17	2.195	3	0.424	19	2.619	16	1.771	2
C18	1.643	9	1.222	14	2.865	15	0.421	6
C19	1.98	6	2.492	4	4.472	4	-0.512	14
C20	1.859	8	1.047	16	2.905	14	0.812	4

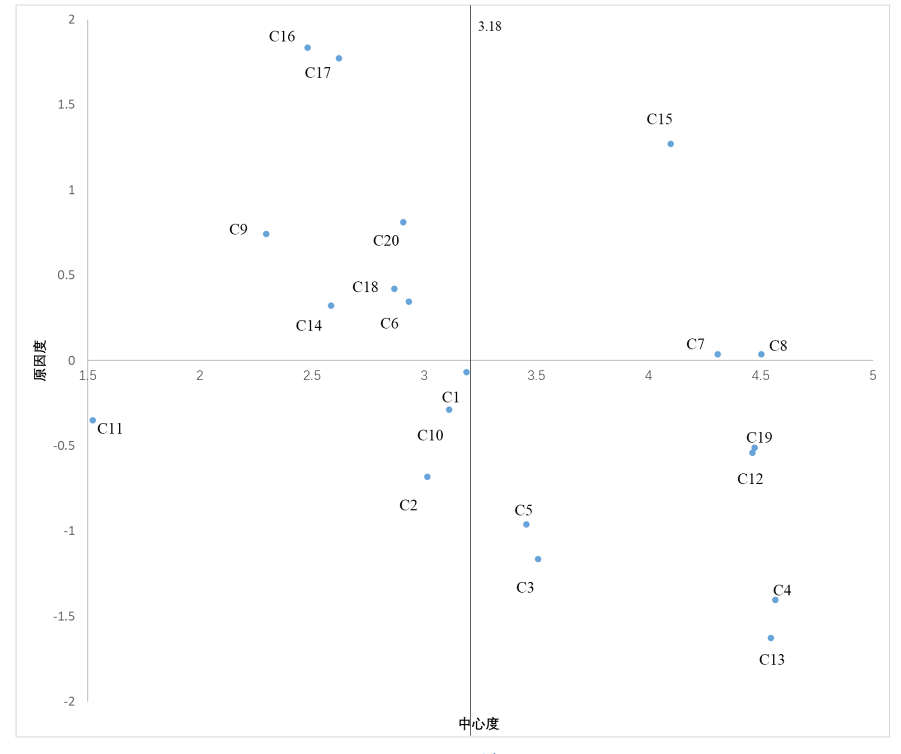


图 2 原因—结果图

知识管理论坛，2023(2): 155-167
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2023.013

性实现影响较小，属于相对独立的要素；位于第四象限的有 C3 信息及时性、C4 需求契合性、C5 信息易获取性、C13 服务稳定性、C19 适老化平台构建、C12 服务完善性。这些因素中心度较高，容易受到其他因素的影响，是实现可及性的关键。

受到袁红等[35]相关研究的启发，笔者通过比较和分析位于原因—结果图中第一、二、四象限的 16 个关键影响因素，对这些因素进行进一步分析，以明确各影响因素之间的关系。

3.3 ISM 方法分析

3.3.1 可达矩阵

（1）计算整体影响矩阵 H。保留综合影响矩阵 T 中的 16 个关键影响因素，建立综合影响矩阵 T'。根据公式（3），计算整体影响矩阵 H（其中 I 为单位矩阵）

$$H = I + T \qquad \text{公式（3）}$$

（2）计算可达矩阵 K。在得出整体影响矩阵的基础上，根据公式（4），求出可达矩阵 K（见表 7）。其中 h_{ij} 为整体影响矩阵 H 中第 i 行第 j 列元素；k_{ij} 为 1 时，表示 h_i 对 h_j 有直接影响；k_{ij} 为 0 时，表示 h_i 对 h_j 无直接影响；λ 为阈值，作用是去除整体影响矩阵中的冗余信息。本研究经过专家们多轮讨论，最终将评分结果进行平均分统计，将阈值 λ 设置为 0.14。当阈值为 0.14 时，能够过滤较弱影响关系，简化系统结构，使多级递阶结构更加清晰。

$$\begin{cases} k_{ij} = 1, \ if \quad h_{ij} \geqslant \lambda \quad (i, j = 1, 2, \cdots, n) \\ k_{ij} = 0, \ if \quad h_{ij} < \lambda \quad (i, j = 1, 2, \cdots, n) \end{cases} \qquad \text{公式（4）}$$

表 7 可达矩阵 K

	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20
C3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
C4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
C5	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
C6	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
C7	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
C8	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
C9	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C12	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
C13	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
C14	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
C15	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
C16	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
C17	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0
C18	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
C19	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
C20	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1

3.3.2 多层递阶解释结构模型

通过对可达矩阵进行层层处理，分别求出可达矩阵的可达集、先行集、共同集。可达集为可达矩阵第 i 行中数值为 1 的集合；先行集为可达矩阵第 i 列中数值为 1 的集合。若满足，即则为最高层级要素，将其提取后，再将因素所在的行和列删除，对余下因素重复此操作，依次将所有要素提取进行层级划分。根据计算，最终层级要素划分如下：第一层级为：C4、C13；第二层级为：C3、C5、C14；第三层级为：C9、C12、C19；第四层级为：C6、C7、C8、C18；第五层级为：C15、C16、C17、C20。由此得到数智环境下老年人健康信息服务可及性的多级递阶解释结构模型，包括表层因素（L1）、中层因素（L2，L3）、深层因素（L4）以及根源原因（L5）5 个层级，如图 3 所示：



知识管理论坛
2023 年 第 2 期(总第 44 期)

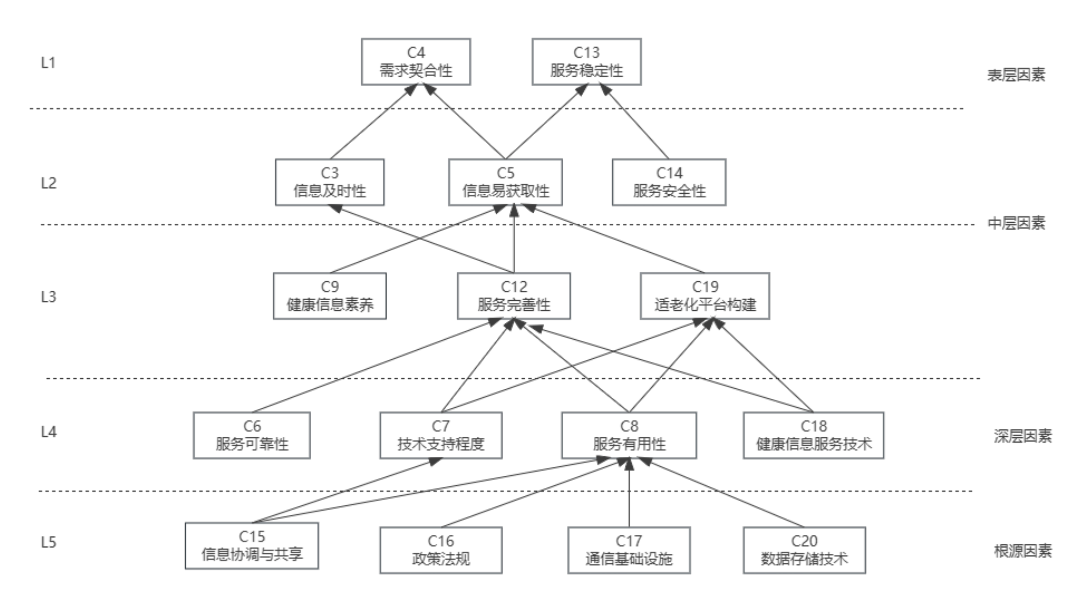


图 3 影响因素解释结构模型

4 结论与建议

4.1 研究结论

表层因素是影响可及性最直接的因素，包括需求契合性和服务稳定性。数智环境下海量的信息资源以数字形式存储在不同的信息管理系统中，只有服务主动关注和响应老年人健康信息需求的变化，为老年人提供精准化、个性化的健康信息服务，满足老年人深层次的健康需求，才能提升老年用户对服务的价值感知。此外，平台运行稳定是健康信息服务水平的重要体现，如果平台内部功能缺失，运行保障不足，可能会降低服务利用的效果和效率，影响用户对服务的接受程度。

中层因素受到深层因素的影响，又对表层因素产生影响，对于可及性产生着间接而不可忽视的作用。中层因素大致包含与信息质量、平台构建、个人素养有关的要素。研究表明，老年人健康信息行为受到感知易用性、感知有用性、感知成本的影响 [6]，通过构建完善、成熟的服务平台，内嵌人工智能、大数据技术动态收集老年人需求信息，以老年人易于接受的方式提供及时服务，服务过程中设置相关安全保障机制，消除老年人使用服务的顾虑，使之形成对健康信息服务的积极认知。此外，用户健康信息素养是指用户健康信息搜寻、使用、评价方面的能力，当健康信息素养不足以满足服用使用需求时，用户容易遭受信息过载的困扰，无法获取到自己需要的信息，对于健康决策起到负面作用。

深层因素主要有服务可靠性、服务有用性、技术支持程度、健康信息服务技术。这些因素是数智环境下健康信息服务可及性实现的关键因素。利用健康信息服务技术，充分整合大量异构分散的信息资源是提供精准化健康信息服务，满足用户个性化需求的前提 [7]。要通过语义识别技术采集需求数据形成用户画像，将分散在医疗数据库、文献数据库、媒体服务平台等的健康知识聚合起来，基于供需数据资源实现用户需求与知识服务语义匹配，提供满足用户需求的健康信息服务 [18]。此外，服务供给主体的特征也会影响用户对服务的体验与感受。由于健康信息服务的专业性较强，加上老年群体健康信息素养不足，辨别冲突信息、虚假信息的能力较为欠缺，需要相关工作人员耐心指导并提供专业支持，使老年人也能便捷、公平地享受健康信息服务。

知识管理论坛，2023(2): 155-167
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2023.013

根源因素是影响老年人健康信息服务可及性最深层的因素，对可及性实现起主导性作用，主要包括信息协调与共享、政策法规、通信基础设施、数据存储技术。4 个根源因素本质上对应了可及性实现的三大驱动力，分别是政策支持、技术创新和基础设施完善。近年来，全社会高度重视数智环境下健康信息服务的发展，并取得了一定的发展成果。但总体上看，尚处于起步阶段，发展还存在着不平衡、不充分的现象，对数字运用中处于弱势地位的老年群体关心不足，发展的速度与质量还难以满足老年人多样化的健康需求。政府作为全民健康服务建设的中坚力量，在提升健康信息服务质量方面有着不可代替的作用。一方面，需要政策法规发挥“自上而下”的作用，鼓励和引导服务高质量、高速度发展，促进社会资源的公平化供给，在服务过程中兼顾老年人的需求；另一方面，需要加强网络通信设备的基础设施建设，保障网络传输速度和网络覆盖范围，确保服务访问不受时间与场地等条件的限制，远程医疗服务的供给有一个稳定可靠的外部环境。另外，健康数据呈现海量、异构与多源的特点，健康数据信息的空间分布、组成结构、类型格式与表现方式较为复杂，这使得对健康信息进行获取、组织、加工、匹配成为难题 [30]。为了发挥健康信息的最大价值，需要将异构、多源、分散的健康信息以统一形式存储，通过统一的标准和规范实现信息的传递与共享，确保信息资源能够被有效获取和利用，从而实现满足用户需求的目标。

4.2 对策与建议

中层因素仅起到“过度作用”，管控效果不佳。而表层因素作为直接影响因素，对于可及性的提升有着立竿见影的效果，根源因素对其他因素产生着重要、根本的影响，能够从根源上提升可及性 [35]。因此，笔者结合层次划分结果，从 3 个方面提出可及性提升建议：①优化健康信息资源配置，实现供需有效对接。研究结果显示，需求契合性对可及性的推动作用最大，信息协调与共享、数据存储技术是影响可及性的基础性因素，这表明实现健康信息资源的整合、开放、共享是提升服务可及性的关键。要加强顶层设计，构建统一的标准体系，动态采集健康数据。同时也要重视个人健康数据的内在价值，加强个人健康数据的安全治理，并基于个人健康数据精准评估和识别用户需求，提供有针对性的健康产品或服务，形成满足老年人全生命周期需求的服务体系。②引导适老化服务建设，促进服务均等化。社会提供的技术支持通过影响服务平台的特征对可及性产生着重要影响，政策法规为原因度绝对值最大的因素，对于可及性形成存在关键性影响。因此，应发挥政策的独特作用，鼓励和引导市场主体参与到老年人智慧健康信息服务的研发、生产中，加强先进信息技术与适老化健康信息服务的融合，为老年人提供全方位、人性化的智慧健康信息服务。③完善基础设施建设，提升服务稳定性。基础设施建设对可及性产生较强影响，而服务稳定性又对可及性产生直接影响。因此，应完善基础设施建设，保证信息能够在人与人、人与物、物与物之间快速传递，实现老年人健康信息服务的触手可及、全时覆盖与全需覆盖。

5 结语

本研究以信息生态学为理论基础，构建老年人健康信息服务可及性影响因素体系。在此基础上利用 DEMATEL 方法确定老年人健康信息服务可及性影响因素的重要程度，筛选出 16 个关键影响因素，在此基础上，利用 ISM 方法进一步探究各因素之间的层级结构和传递路径，较为系统地揭示了关键因素的形成机理，为开展老年人健康信息服务可及性实证研究和实践探索提供了科学依据。但研究也存在着不足之处，目前关于数智环境下老年人健康信息服务可及性的研究成果较少，研究过程中可参考的文献数量有限，在选取重要的影响因素时可能存在遗漏，未来的研究可以通过半结构化访谈

等质性研究方法获得更多具有价值的原始资料和数据，完善数智环境下老年人健康信息服务可及性指标体系。

参考文献：

[1] 孙建军 , 李阳 , 裴雷 . “ 数智 ” 赋能时代图情档变革之思考 [J]. 图书情报知识 , 2020(3): 22-27.

[2] 徐孝婷 , 杨梦晴 , 朱庆华 . 面向老年群体的智慧社区联动协作健康信息服务模式构建 [J]. 图书馆论坛 , 2020, 40(12): 107-116.

[3] 翟兴 , 肖源 , 王若佳 , 等 . 数智环境下智慧健康信息服务体系构建研究 [J]. 情报科学 , 2022, 40(10): 43-50.

[4] 钱宇星 , 周华阳 , 周利琴 , 等 . 老年在线社区用户健康信息需求挖掘研究 [J]. 现代情报 , 2019, 39(6): 59-69.

[5] 吴江 , 李姗姗 . 在线健康社区用户信息服务使用意愿研究 [J]. 情报科学 , 2017, 35(4): 119-125.

[6] 高冰洁 , 张宁 . 老年人在线健康信息行为的研究现状与前沿展望 [J]. 图书馆学研究 , 2020(6): 9-16, 77.

[7] 唐晖岚 , 文庭孝 , 罗爱静 , 等 . 网络健康信息精准服务模式研究 [J]. 现代情报 , 2019, 39(7): 109-114, 127.

[8] ADAY L A, ANDERSEN R. A framework for the study of access to medical care[J]. Health services research, 1974, 9(3): 208-220.

[9] PENCHANSKY R, THOMAS J W. The concept of access: definition and relationship to consumer satisfaction[J]. Medical care, 1981, 19(2): 127-140.

[10] 王前 , 吴理财 . 公共文化服务可及性评价研究 : 经验借鉴与框架建构 [J]. 上海行政学院学报 , 2015, 16(3): 53-59.

[11] 严则金 , 潘雨婷 , 庞春梅 . 公共图书馆健康信息服务供给影响因素：解释结构模型的应用 [J/OL]. 图书馆论坛 : 1-11[2023-02-24]. http://kns.cnki.net/kcms/detail/44.1306.G2.20221222.1009.005.html.

[12] 赵栋祥 , 马费成 , 张奇萍 . 老年人健康信息搜寻行为的现象学研究 [J]. 情报学报 , 2019, 38(12): 1320-1328.

[13] 孙欣然 , 孙金海 , 陈立富 , 等 . 老年人健康需求特点与健康管理对策 [J]. 中国老年学杂志 , 2018, 38(21): 5364-5367.

[14] 刘一鸣 , 杨进娴 . 区块链技术支撑老年人健康信息精准服务可行性研究 [J]. 数字图书馆论坛 , 2022(10): 56-64.

[15] 刘奕 , 李晓娜 . 数字时代我国社区智慧养老模式比较与优化路径研究 [J]. 电子政务 , 2022(5): 112-124.

[16] 罗娟 . 过程型逻辑 : 数字乡村建设背景下农村公共文化服务可及性的实现机制 [J]. 农村经济 , 2022(10): 82-90.

[17] 刘一鸣 , 李露 . 图书馆老年人健康信息服务研究综述 [J]. 图书情报工作 , 2021, 65(24): 123-134.

[18] 马海云 , 曹思源 , 薛翔 . 面向用户需求的健康领域知识组织与服务框架研究 [J]. 情报资料工作 , 2022, 43(2): 84-92.

[19] 李蛟 . 新媒体环境下公共图书馆健康信息服务的三螺旋模型与关键影响因素研究 [J]. 情报科学 , 2022, 40(9): 64-71.

[20] 刘冰 , 张文珏 . 基于用户视角的网络健康信息服务质量评价体系构建研究 [J]. 情报科学 , 2019, 37(12): 40-46.

[21] 张敏 , 罗梅芬 , 张艳 . 国内外移动医疗用户采纳行为的系统综述 —— 知识基础、影响因素与前沿展望 [J]. 现代情报 , 2018, 38(8): 154-162.

[22] 代沁泉 , 熊回香 , 沈舒悦 , 等 . 面向 “ 健康中国 2030” 的数字移民健康管护服务模型构建 [J/OL]. 图书馆论坛 :1-11[2023-02-24]. http://kns.cnki.net/kcms/detail/44.1306.G2.20230112.1516.008.html.

[23] 李华锋 , 孙晓宁 , 袁勤俭 . 老年人在线信息搜寻行为研究述评 [J]. 图书情报知识 , 2021(2): 79-87.

[24] 张敏 , 刘雪瑞 , 张艳 . 在线健康社区用户诊疗信息求助行为形成机理的概念模型 —— 基于扎根理论的探索性研究 [J]. 情报科学 , 2019, 37(4):22-28.

[25] 刘嫣 , 张海涛 , 李佳玮 , 等 . 移动终端视角下的老年用户在线健康信息搜寻行为影响因素研究 [J]. 图书情报工作 , 2021, 65(11): 46-54.

[26] 邓朝华 , 洪紫映 . 在线医疗健康服务医患信任影响因素实证研究 [J]. 管理科学 , 2017, 30(1): 43-52.

[27] 杜鹏 , 韩文婷 . 互联网与老年生活：挑战与机遇 [J]. 人口研究 , 2021, 45(3): 3-16.

[28] BEAUNOYER E, DUPÉRÉ S, GUITTON M J. COVID-19 and digital inequalities: reciprocal impacts and mitigation strategies[J]. Computers in human behavior, 2020, 111: 106424.

[29] 黄欢欢 , 曹松梅 , 肖明朝 , 等 . 社区居家老年人老年科技接受及影响因素的描述性质性研究 [J]. 解放军护理杂志 , 2021, 38(10): 4-7.

[30] 马费成 , 周利琴 . 面向智慧健康的知识管理与服务 [J]. 中国图书馆学报 , 2018, 44(5): 4-19.

[31] 赵奕钧 , 邓大松 . 人工智能驱动下智慧养老服务模式构建研究 [J]. 江淮论坛 , 2021(2): 146-152.

知识管理论坛，2023(2): 155-167
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2023.013

[32] 王晓慧 , 向运华 . 老年智慧照护服务体系探究 [J]. 学习与实践 , 2019(5): 88-97.
[33] 姜明男 , 薛星群 , 杨毅 . 基于 SVM 的在线医疗信息服务质量关键影响因素研究 [J]. 情报科学 , 2020, 38(3): 70-77.
[34] 谢刚 , 李国平 . 广义梯度理论中梯度的解释结构模型研究 [J]. 系统工程 , 2004(5): 1-6.
[35] 袁红 , 王焘 . 政府数据开放可持续发展关键影响因素识别与作用机理分析 [J]. 图书情报工作 , 2022, 66(9): 53-65.

Study on the Factors Influencing the Accessibility of Health Information Services for the Elderly in a Digital Intelligence Environment

Hu Hui
School of Public Administration, Xiangtan University, Xiangtan 411105

Abstract:[Purpose/Significance] Exploring the accessibility of health information services for the elderly in the digital intelligence environment can provide an effective guarantee for the construction of healthy aging, and it is of great significance to explore its influencing factors and influence relationships. **[Method/Process]** Based on the information ecology theory, the influencing factors were extracted from 4 dimensions of information, information people, information environment and information technology, and the key influencing factors were identified by using DEMATEL method, and the hierarchical structure and association path of key influencing factors were determined by using ISM method. **[Result/Conclusion]** The results showed that 4 root factors of data storage technology, information coordination and sharing, policies and regulations, and communication infrastructure, as well as 2 surface factors of demand fit and service stability, have an important impact on accessibility enhancement, and thus suggested optimizing health information resource allocation, guiding age-appropriate service construction, and improving infrastructure construction.

Keywords: digital intelligence environment health information service for the elderly accessibility influence factor research DEMATEL-ISM